

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

17. 12. 2004

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

REC'D 07 JAN 2005

WIPO

PCT

Aktenzeichen:

103 53 642.6

Anmeldetag:

17. November 2003

Anmelder/Inhaber:

Profil Verbindungstechnik GmbH & Co KG,
61381 Friedrichsdorf/DE

Bezeichnung:

Funktionselement, Zusammenbauteil bestehend aus
dem Funktionselement in Kombination mit einem
Blechteil, Verfahren zur Herstellung des Zusammen-
bauteils sowie Verfahren zur Herstellung des Funkti-
onselements

IPC:

F 16 B 37/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. Dezember 2004
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Agurks

A 9161
0300
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY

Funktionselement, Zusammenbauteil bestehend aus dem

- 5 Funktionselement in Kombination mit einem Blechteil, Verfahren zur
Herstellung des Zusammenbauteils sowie Verfahren zur Herstellung des
Funktionselements

- Die vorliegende Erfindung betrifft ein Funktionselement mit einer Längsachse, mit einem Körperteil, mit einem hohlen Stanzabschnitt, mit einer ringförmigen Auflagefläche am Körperteil, die sich im Wesentlichen senkrecht zu der Längsachse und vom Stanzabschnitt radial weg erstreckt, und mit einer sich axial erstreckenden Ringnut, die im Körperabschnitt
- 15 radial innerhalb der Auflagefläche vorgesehen ist, wobei das Funktionselement zur Anbringung an ein zumindest im Bereich der Anbringung plattenförmiges Bauteil, insbesondere an ein Blechteil ausgelegt ist, der Körperabschnitt auf der dem Stanzabschnitt abgewandten Seite eine Andruckfläche aufweist und Verdrehsicherungsrippen vorzugsweise vorgesehen sind, die die Ringnut mindestens teilweise überqueren, und das freie Ende des Stanzabschnitts mit einer ringförmigen Schneidkante versehen ist. Ferner befasst sich die vorliegende Erfindung mit einem Zusammenbauteil gemäß dem Anspruch 34, mit einem Verfahren zur Herstellung des Zusammenbauteils gemäß Anspruch 53 sowie mit einem
- 25 Verfahren zur Herstellung des Funktionselements gemäß Anspruch 55.

Ein Funktionselement der eingangs genannten Art ist aus der EP 0 713 982 B1 bekannt.

Obwohl das bekannte Element auch selbststanzend in ein Blechteil eingebracht werden kann, ist das Element zu diesem Zweck noch nicht optimal ausgelegt.

- 5 Ein weiteres Funktionselement, das zumindest auf den ersten Blick dem Element gemäß EP 0 713 982 B1 ähnlich ist, ist aus der EP 0 678 679 B1 bekannt, weist aber keinen Stanzabschnitt auf und ist für die selbststanzende Einbringung in ein Blechteil nicht geeignet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Funktionselement der eingangs genannten Art vorzusehen, das für die selbststanzende Einbringung in ein Blechteil besonders geeignet ist, das zu vernünftigen Kosten herstellbar ist und das auch mit einer breiten Palette von Blechdicken angewendet werden kann, ohne dass das Funktionselement für jede

- 15 Blechdicke eine besondere Ausbildung aufweisen muss.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Funktionselement der eingangs genannten Art vorgesehen, das sich dadurch auszeichnet, dass ein ringförmiger Wulst am Stanzabschnitt zwischen der ringförmigen Auflagefläche und dem freien Ende des Stanzabschnitts vorgesehen ist und dass zwischen dem Wulst und dem freien Stirnende des Stanzabschnitts eine Ringvertiefung um den Stanzabschnitt herum vorzugsweise vorgesehen ist.

- 25 Der Durchmesser des Stanzabschnitts an der ringförmigen Schneidkante kann größer sein als die maximale Querabmessung des ringförmigen Wulstes kann aber auch gleich groß oder kleiner sein als diese maximale Querabmessung.

Bei allen dieser Varianten kann, bei geeigneter Auslegung der verwendeten Matrize sichergestellt werden, dass bei der Anbringung des Funktionselementes an ein Blechteil ein sauberes Stanzbutzen aus dem Blechteil durch die Zusammenarbeit zwischen der ringförmigen Schneidkante des Stanzabschnittes und der mittleren Bohrung der zur Herstellung des aus dem Funktionselement und dem Blechteil bestehenden Zusammenbauteils verwendeten Matrize entsteht. Andererseits kann aber auch insbesondere bei Verwendung von dünneren Blechteilen sichergestellt werden, dass das Blechmaterial an den ringförmigen Wulst herbeigeführt werden kann ohne diesen zu beschädigen.

Bei der Verwendung von dickeren Blechteilen bewegt sich der Ringvorsprung der Matrize, je nach den konkreten Abmessungen des Blechteils und des Funktionselementes weniger weit in Längsrichtung des Stanzabschnittes an der ringförmigen Schneidkante vorbei, so dass die stirnseitige Begrenzung der Bohrung der Matrize den ringförmigen Wulst nicht erreicht. Dann wird das Blechteil in die ringförmige Vertiefung zwischen dem ringförmigen Wulst und der ringförmigen Schneidkante hineingedrückt, und zwar ohne dass bei ungünstigen Blechdicken das Blechmaterial zwischen dem Scheitel des ringförmigen Wulstes und der stirnseitigen Begrenzung der Matrize unnötig verdünnt wird. Auf diese Weise umgreift das Blechmaterial den ringförmigen Wulst und trägt zum Auspress- bzw. Auszieh Widerstand bei.

Besonders günstig ist es, wenn die Ringnut über eine zumindest im Wesentlichen konusförmige Fläche in die ringförmige Auflagefläche ausläuft.

Bei Anbringung des Funktionselementes an das Blechteil wird Blechmaterial durch die Matrize in die Ringnut hineingedrückt und es liegt ein sanfter Übergang vom Blechmaterial in der Nut zum Blechmaterial an der

ringförmigen Auflagefläche vor, wodurch das Blechteil in diesem Bereich nicht unnötig verdünnt oder verletzt wird.

5 Der ringförmige Wulst weist in einer axialen Schnittebene vorzugsweise eine zumindest im Wesentlichen dreieckige Form auf. Dies ist eine stabile Form für den Ringwulst und führt auch zu einem ausgezeichneten Eingriff zwischen dem Ringwulst und dem Blechmaterial.

Die Ringvertiefung erstreckt sich vorzugsweise radial innerhalb des ringförmigen Wulstes und ist ebenfalls vorzugsweise auf der dem freien Stirnende des Stanzabschnitts abgewandten Seite vom ringförmigen Wulst begrenzt. Diese Ausbildung führt zu einer kompakten, insgesamt kurzen Ausbildung des Stanzabschnittes und erlaubt eine sinnvolle Auslegung des Funktionselements, damit dieses einerseits mit verschiedenen Blech-
15 dicken verwendet werden kann.

Das Funktionselement kann als Befestigungselement realisiert werden, beispielsweise als hohles Befestigungselement, das einen zur Aufnahme eines Bolzens vorgesehenen Befestigungsabschnitt aufweist.

Im Falle der Realisierung des Funktionselements als ein Befestigungselement kann es günstig sein, den Körperteil mit einem Flanschabschnitt auszubilden, wobei die ringförmige Auflagefläche und die sich axial erstreckende Ringnut am bzw. im Flanschabschnitt auf dessen dem Flanschabschnitt zugewandten Seite vorgesehen sind. Die dem Stanzabschnitt
25 abgewandte Seite des Flanschabschnitts ist vorzugsweise als ringförmige Andrückfläche ausgebildet, wobei ein Stempel zur Anbringung des Funktionselements an ein Blechteil vorzugsweise auf die ringförmige Andrückfläche drückt. Dies hat den Vorteil, dass ein etwaiges, im Funktionsele-

ment vorgesehenes Gewinde unter der Einwirkung der vom Stempel auf den Flanschabschnitt ausgeübten Kraft nicht verformt wird.

5 Der Befestigungsabschnitt kann eine der Ausbildungen aufweisen, die im Anspruch 9 angegeben sind.

Wenn das Funktionselement als Befestigungselement realisiert ist, ist es erforderlich, Maßnahmen zu treffen, um das Funktionselement verdrehsicher im Blechteil zu halten. Um dies zu erreichen, sind vorzugsweise Verdrehsicherungsmerkmale beispielsweise in der Ringnut vorzusehen. Nach einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Bodenfläche der Ringnut auf mindestens einem Teil ihrer radialen Erstreckung mit Verdrehsicherungsnasen und/oder Verdrehsicherungsnuten versehen. Am günstigsten ist es, wenn Verdrehsicherungsrippen vorgesehen sind,
15 die die umlaufende Vertiefung überbrücken.

Nach einer besonders bevorzugten Ausbildung der Verdrehsicherungsrippen erstrecken sich diese erhaben in radialer Richtung innerhalb der Ringnut und ferner erhaben in axialer Richtung innerhalb der Ringnut bis zum Wulst. Dies bedeutet, dass die Verdrehsicherungsrippen zumindest im Wesentlichen eine rechtwinklige Form mit zwei Schenkeln aufweisen.

Dabei sollen die sich radial erstreckenden Abschnitte der Verdrehsicherungsrippen in radialer Richtung nicht über den Scheitelpunkt des Wulstes vorstehen und sie können mit Vorteil in Bezug auf den Scheitelpunkt
25 auch leicht radial zurückversetzt angeordnet werden.

Besonders günstig ist es, wenn der ringförmige Wulst die Form mindestens einer Windung eines Gewindes aufweist. Aufgrund der Steigerung des
30 Gewindes kann sichergestellt werden, dass unabhängig von der jeweiligen

Blechdicke ein Teil des Wulstes sich stets in Eingriff mit dem Blechteil befindet, wodurch einerseits der Verdrehwiderstand und andererseits sich auch der Auszieh- bzw. Auspresswiderstand erhöhen lässt.


- 5 Besonders günstig ist es, wenn der Wulst die Form von mindestens zwei Abschnitten einer Windung eines Gewindes aufweist, da der Eingriff des Blechmaterials mit dem Wulst unabhängig von der Blechdicke dann an winkelmäßig beabstandeten Bereichen der Abschnitte stattfindet.

- Besonders bevorzugt ist eine Anordnung, bei der der Wulst die Form von Abschnitten einer Windung eines Linksgewindes und einer Windung eines Rechtsgewindes aufweist, die abwechselnd um die Längsachse herum angeordnet sind. Dies erhöht nicht nur den Verdrehwiderstand in beiden Richtungen sondern stellt sicher, dass das Gewinde bzw. die Gewindeabschnitte in Bereichen liegen, die bei einer Vielzahl von möglichen Blechdicken in Frage kommen. Es ist insbesondere günstig, wenn die Windungsabschnitte aneinander angeschlossen sind und vorzugsweise einen geschlossenen Ring bilden. Bei diesem Beispiel können beispielsweise vier Windungsabschnitte vorgesehen werden.
- 15


- Das Funktionselement kann keinesfalls nur als Befestigungselement realisiert werden. Stattdessen könnte das Funktionselement beispielsweise als Hohlbuchse realisiert werden, die zur Aufnahme einer drehbaren Welle oder eines stiftartigen Clips ausgelegt ist. Ferner könnte das Funktionselement so ausgebildet werden, dass ein Stift vom Körperteil weg ragt, und zwar vorzugsweise auf der Seite des Körperteils, die dem Stanzabschnitt abgewandt ist. Der Stift könnte auch als Clipaufnahme realisiert werden, wodurch beispielsweise ein Teppich... oder dergleichen auf den Stift aufgeclipst werden kann.
- 25

Besonders bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Funktionselements sowie des Zusammenbauteils, des Verfahrens zur Herstellung des Zusammenbauteils und des Verfahrens zur Herstellung des
 5 Funktionselements gehen aus den Patentansprüchen hervor.

Die Erfindung wird nachfolgend näher erläutert anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung, in welcher zeigen:

 Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Funktionselements und zwar in einem axialen Schnitt auf der linken Seite der mittleren Längsachse und von außen auf der rechten Seite der mittleren Längsachse,

15 Fig. 1A eine vergrößerte Darstellung des Elements der Fig. 1 in einem axialen Schnitt und im Bereich einer Ringnut, in der Verdrehsicherungsrippen angeordnet sind,

 Fig. 2 eine schematische Darstellung der Anbringung des Funktionselements der Fig. 1 an ein Blechteil, und zwar in einem ersten Stadium auf der linken Seite der mittleren Längsachse und in einem zweiten Stadium auf der rechten Seite der mittleren Längsachse,

25 Fig. 3 eine Darstellung nach der Beendigung des Anbringungsverfahrens gemäß Fig. 2,

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Funktionselements nach der Anbringung an ein Blechteil mit einer besonderen Auslegung des Blechteils,
 30

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Funktionselements ähnlich der Fig. 1,

5

Fig. 6, 7, 8, 9 eine Zeichnungsreihe zur Erläuterung der Herstellung eines erfindungsgemäßen Funktionselements durch Kaltschlagen, und

Fig. 10 eine Seitenansicht des fertig gestellten Funktionselements gemäß Fig. 9, wobei Fig. 10 zugleich eine weitere Ausführung eines erfindungsgemäßen Funktionselements zeigt.

Die Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Funktionselement 10 mit einer Längsachse 14, mit einem Körperteil 16, mit einem hohlen Stanzabschnitt 18, mit einer ringförmigen Auflagefläche 20 am Körperteil, die in einer im Wesentlichen senkrecht zu der Längsachse 14 angeordneten Ebene liegt und vom Stanzabschnitt 18 radial weg erstreckt, und mit einer sich axial erstreckenden Ringnut 21, die im Körperabschnitt radial innerhalb der Auflagefläche vorgesehen ist. Das Funktionselement ist zur Anbringung an ein zumindest im Bereich der Anbringung plattenförmiges Bauteil 22 (Fig. 2) insbesondere an ein Blechteil ausgelegt. Ferner weist der Körperteil 16 auf der dem Stanzabschnitt 18 abgewandten Seite eine ringförmige Andrückfläche 24 auf.

25

Bei der Anbringung des Funktionselements an ein Blechteil wird, wie später anhand der Fig. 2 bis 4 näher erläutert wird, mittels eines Stempels gegen die Andrückfläche 24 gedrückt.

Verdrehsicherungsrippen 26, die am besten aus der Detailzeichnung der Fig. 1A zu sehen sind, überqueren in diesem Beispiel die Ringnut 22.

Solche Verdrehsicherungsrippen sind insbesondere dann erforderlich, wenn es sich bei dem Funktionselement um ein Befestigungselement

5 handelt, wie hier in Form eines Mutterelementes mit Innengewinde 12 gezeigt. Das freie Ende 28 des Stanzabschnitts 18 ist mit einer ringförmigen Schneidkante 20 versehen.

Die Ausbildung des Stanzabschnittes des Befestigungselements 10 ist erfindungsgemäß von besonderer Bedeutung. Man sieht aus der Fig. 1, dass ein ringförmiger Wulst 32, der in diesem Beispiel als geschlossener Ringwulst ausgebildet ist, am Stanzabschnitt zwischen der ringförmigen Auflagefläche 20 und dem freien Ende 28 des Stanzabschnitts 18 vorgesehen ist. Ferner befindet sich zwischen dem Wulst und dem freien Stirnende des Stanzabschnitts eine Ringvertiefung 34 um den Stanzabschnitt herum.

In diesem Beispiel liegt die ringförmige Schneidkante 30 radial weiter nach außen als der Scheitel des Wulstes. D.h. der Durchmesser der Schneidkante ist so bemessen, dass er größer ist als die maximale Querabmessung des Wulstes 32. Im Falle des ringförmigen Wulstes 32 der Ausführung gemäß Fig. 1 ist dieser an der Spitze kreisrund, wodurch die maximale Querabmessung dem Durchmesser des Ringwulstes an der Spitze entspricht. Wenn der Ringwulst gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die Form eines Gewindeganges, d.h. die Windung eines Gewindes oder die Form von Gewindegängen oder Gewindegangabschnitte aufweist, so liegen die Scheitelpunkte des Wulstes stets an der Oberfläche eines gedachten Umhüllungszyinders (106 in Fig. 5), dessen Durchmesser dann die maximale Querabmessung des Gewindes darstellt.

Es ist aber nicht zwingend erforderlich, dass der Durchmesser der ringförmigen Schneidkante 20 größer ist als die maximale Querabmessung des Wulstes 32. Stattdessen könnte der Durchmesser der ringförmigen Schneidkante 30 der maximalen Querabmessung des Wulstes 32 entsprechen oder kleiner als diese sein.

Wie aus der Fig. 1 und vor allem aus der Fig. 1A ersichtlich, läuft die Ringnut 21 über eine zumindest im Wesentlichen konusförmige Fläche 36 in die ringförmige Auflagefläche 20 aus. Auf der radial inneren Seite bildet die sich axial erstreckende Ringnut 21 zusammen mit dem Wulst 32 eine radiale Ringnut 38, die im Querschnitt gerundet ist, insbesondere im Bodenbereich der Ringnut, der sich im Körperabschnitt 16 befindet.

Wie ebenfalls aus der Fig. 1A am besten zu sehen, weist der ringförmige Wulst 32 in einer axialen Schnittebene eine zumindest im Wesentlichen dreieckige Form auf, wobei in diesem Beispiel beide Seitenflanken 33, 35 des Wulstes einen Winkel von zumindest im Wesentlichen 30° mit einer Ebene senkrecht zur mittleren Längsachse des Elements bilden, wie für die untere Flanke 33 gezeigt ist.

Die Ringvertiefung 34 erstreckt sich radial innerhalb des ringförmigen Wulstes, d.h. radial innerhalb der Umhüllungszyylinder, die den Lokus der Scheitelpunkte des Wulstes definieren und die Ringvertiefung ist vorzugsweise auf der dem freien Stirnende des Stanzabschnittes abgewandten Seite vorzugsweise vom ringförmigen Wulst begrenzt, d.h. geht sanft in diesen ringförmigen Wulst ohne Zwischenbereich über.

Die Ringvertiefung 34 selbst ist in einer axialen Schnittebene gesehen zumindest im Wesentlichen U-förmig und weist vorzugsweise im Wesentlichen die Form eines Halbkreises auf.

In diesem Beispiel ist der Körperabschnitt 16 mit einem Flanschabschnitt 40 versehen, wobei die ringförmige Auflagefläche 20 und die sich axial erstreckende Nut 21 am bzw. im Flanschabschnitt 40 auf dessen dem Stanzabschnitt zugewandten Seite vorgesehen sind, während die dem Stanzabschnitt abgewandte Seite des Flanschabschnittes 40 die ringförmige Andrückfläche 24 bildet. Diese Form des Funktionselements, die beispielsweise bei einem Befestigungselement günstig sein kann, ist nicht zwingend erforderlich, stattdessen könnte die Mantelfläche des Körperabschnitts 16 entsprechend der gestrichelten Linie 42 in Fig. 1 verlaufen, wobei die ringförmige Andrückfläche dann, wie bei 24' angedeutet, am in Fig. 1 oberen Ende des Funktionselements sich befindet.

Wie gesagt ist das Funktionselement der Fig. 1 als Mutterelement ausgebildet mit dem Gewinde 12, wobei am oberen Stirnende 44 des Funktionselements das Gewinde 12 in eine konusförmige Gewindeauslaufvertiefung ausläuft.

Man sieht in Fig. 1, dass der durch das Gewinde 12 definierte Befestigungsabschnitt 13 des Befestigungselements sich ausschließlich im Bereich des Körperteils 16 befindet und an seinem in Fig. 1 unteren Ende über eine konusförmige oder gerundete Fläche 46 in einen zylinderförmigen Hohlraum 50 übergeht, mit einem Durchmesser, der etwas größer ist als der Außendurchmesser des Gewindezylinders 12. Der Zylinder 50 wiederum geht über eine entweder konusförmig oder leicht gerundete Ringfläche 52 in die untere ringförmige Stirnseite 54 des Stanzabschnittes 18 an dem freien Stirnende 28 des Stanzabschnitts über. Die ringförmige Stirnseite 54 liegt in diesem Beispiel in einer Ebene, die senkrecht zur mittleren Längsachse 14 des Elements steht. Dies ist aber nicht zwingend erforderlich. Die ringförmige Stirnseite 54 könnte auch als Konusfläche

mit einem eingeschlossenen Konuswinkel kleiner als 180° , beispielsweise im Bereich von 180° bis 150° oder weniger ausgebildet werden.

5 Diese Form des Elements 10 bzw. des Hohlraumes 48 ist einerseits bei der Herstellung des Funktionselements technisch günstig und erleichtert andererseits die Einführung einer Schraube von unten in das Gewinde hinein, da die ringförmige Fläche 52, die Zylinderfläche 50 und die gerundete oder konusförmige Fläche 46 einer zunehmenden Zentrierung der Schraube bei deren Einführung in das Gewinde 12 dienen.

15 Ebenfalls aus Fig. 1 ersichtlich ist, dass die ringförmige Schneidkante 30 auf der unteren Seite durch die plane ringförmige Stirnseite 54 des Funktionselements gebildet ist, d.h. durch eine Fläche, die senkrecht zur Längsachse des Funktionselements steht und auf der radial äußeren Seite von einer zylinderförmigen Fläche 56 umgeben ist, d.h. die ringförmige Schneidkante stellt die Überschneidung der Zylinderfläche 56 und der Stirnseite 54 dar.

Obwohl sich in diesem Beispiel der durch das Gewinde 12 definierte Befestigungsabschnitt vollständig im Körperteil 16 des Funktionselements befindet, ist das nur eine der möglichen Positionen des Befestigungsabschnittes, d.h., der Befestigungsabschnitt bzw. das Gewinde 12 könnte eine der folgenden Ausbildungen aufweisen

- 25 a) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt 18 abgewandten Seite des Flanschabschnittes 40,
- b) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt 18 abgewandten Seite des Flanschabschnittes 40 und erstreckt sich mindestens teilweise in den Flanschabschnitt 40 hinein,

- c) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt 18 abgewandten Seite des Flanschabschnittes 40 und erstreckt sich durch die gesamte axiale Dicke des Flanschabschnittes 40 hindurch,
- 5 d) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt 18 abgewandten Seite des Flanschabschnittes 40 und erstreckt sich durch die gesamte axiale Dicke des Flanschabschnittes 40 sowie durch einen Teil der axialen Länge des Stanzabschnittes 18 hindurch,
- e) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt 18 abgewandten Seite des Flanschabschnittes 40 und erstreckt sich durch die gesamte axiale Dicke des Flanschabschnittes sowie durch die gesamte axiale Länge des Stanzabschnittes 18 hindurch,
- 15 f) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt 18 zugewandten Seite des Flanschabschnittes 40 und erstreckt sich durch einen Teil der axialen Dicke des Flanschabschnittes 40 sowie durch einen Teil der gesamten axialen Länge des Stanzabschnittes 18 hindurch,
- g) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt 18 zugewandten Seite des Flanschabschnittes 40 und erstreckt sich durch einen Teil der axialen Dicke des Flanschabschnittes 40 sowie durch die gesamte axiale Länge des Stanzabschnittes hindurch,
- 20 h) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt 18 zugewandten Seite des Flanschabschnittes 40 und erstreckt sich nur durch die gesamte axiale Länge des Stanzabschnittes 18 hindurch,
- i) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt 18 zugewandten Seite des Flanschabschnittes 40 und erstreckt sich nur durch einen Teil der gesamten axialen Länge des Stanzabschnittes 18 hindurch.
- 25

Der Befestigungsabschnitt 13 muss nicht von vorne herein mit einem Gewinde 12 versehen werden, sondern es könnte hier eine glatte Bohrung vorliegen, die nachträglich mit einem Gewinde versehen wird, beispiels-

weise dadurch, dass das Gewinde beim Einschrauben einer gewindeformenden oder gewindeschneidenden Schraube ausgebildet wird.

- 5 Wie aus der Fig. 1A ersichtlich, wird die Ringnut 21 nicht nur in radialer Richtung von den Verdrehsicherungsrippen 26 überbrückt, sondern diese erstrecken sich auch erhaben in axialer Richtung am Stanzabschnitt 18 entlang bis zur Oberseite 35 des Ringwulstes 32. Am Übergang zwischen dem sich radial erstreckenden Bereich der Verdrehsicherungsrippen und dem sich radial innerhalb des Ringwulstes 21 axial erstreckenden Bereich dieser Verdrehsicherungsrippen liegt vorzugsweise eine Rundung vor.

- 15 In diesem Beispiel sind die Unterseiten 29 der Verdrehsicherungsrippen 26 von der ringförmigen Anlagefläche 20 leicht zurückversetzt, beispielsweise um etwa 0,02 mm. Der Abstand "d" zwischen der ringförmigen Auflagefläche 20 und dem Scheitelpunkt des Ringwulstes 32 beträgt beispielsweise 0,3 mm bei einem Element mit einem M8-Gewinde. Ferner beträgt in diesem Beispiel die maximale Querabmessung des Ringwulstes 32 13,3 mm, der Durchmesser der Schneidkante 13,5 mm und der Durchmesser im Bodenbereich der Ringnut 34 12 mm. Das geeignete Blechteil könnte beispielsweise eine Dicke im Bereich zwischen 0,6 mm und 4 mm beispielsweise 1,7 mm aufweisen.

- 25 Die Bezeichnungen Oberseite, Unterseite usw., wie hier verwendet, beziehen sich lediglich auf die geometrische Darstellung in den Figuren und stellen keine Beschränkung der räumlichen Anordnung des Funktionselements dar.

- 30 Es wird nunmehr die Anbringung eines Funktionselements gemäß Fig. 1, 1A an ein plattenförmiges Bauteil erläutert. Die Bezeichnung "plattenförmiges Bauteil" umfasst zwar in erster Linie Blechteile, die Anwendung des

erfindungsgemäßen Funktionselements ist aber keineswegs auf die Anwendung mit Blechteilen beschränkt.

5 Stattdessen könnte das Bauteil 22 aus Kunststoff bestehen oder es könnte lediglich einen Wandbereich eines Gussteils darstellen, der im Anbringungsbereich des Funktionselements plattenförmig ausgebildet ist. Auch könnte das erfindungsgemäße Funktionselement mit Sandwichbauteilen verwendet werden, d.h. mit Bauteilen, die in der EP-Anmeldung 01927700.3 beschrieben sind. Auch könnte es sich bei dem plattenförmigen Bauteil um ein Bauteil handeln, das aus Kunststoff besteht, mit einer Blecheinlage im Anbringungsbereich des Funktionselements.

15 Bezug nehmend auf die Fig. 2 ist ersichtlich, dass das Blechteil 22 auf eine Matrize 60 abgestützt wird, die eine Bohrung 62 aufweist, mit einem Durchmesser D der zur Aufnahme der ringförmigen Schneidkante 30 des Stanzabschnitts 18 des Befestigungselements 10 ausgelegt ist. Das heißt, der Durchmesser D der Matrize ist geringfügig größer als der Durchmesser der ringförmigen Schneidkante 30.

Die Bohrung 62 der Matrize 60 ist von einem Ringvorsprung 64 umgeben, die auf der der Bohrung radial abgewandten Seite in eine Fläche 66 senkrecht zur Längsachse 68 der Bohrung übergeht, wobei die Längsachse 68 der Bohrung zumindest im Wesentlichen mit der Längsachse 14 des Befestigungselements 10 fluchtet.

25

Das Funktionselement 10 ist, wie schematisch in Fig. 2 dargestellt ist, in einem Setzkopf 70 aufgenommen mit einem Stempel 72, der auf die ringförmige Andrückfläche 24 wirkt und mit einem rohrförmigen, eine Aufnahme 73 für das Befestigungselement 10 bildenden Gehäuseteil 74, der

die Mantelfläche 41 des Flanschabschnittes 40 umgibt und das Funktionselement in Bezug auf die Matrize 60 zentriert.

Der Setzkopf 70 ist in an sich bekannter Weise am oberen Werkzeug einer
 5 Presse (nicht gezeigt) angeordnet und wird in der üblichen Art und Weise
 so ausgestaltet, dass das jeweilige Mutterelement 10 in die Aufnahme 73
 des Setzkopfes aufgenommen wird, bevor der Setzkopf 70 mit dem oberen
 Werkzeug der Presse in Pfeilrichtung 82 auf das Blechteil 22 zu gefahren
 wird. Die Aufnahme 73 kann beispielsweise mit Magneten (nicht gezeigt)
 ausgestattet werden, um das Funktionselement 10 zu halten, das bei-
 spielsweise von einem Roboter in die Aufnahme platziert wird. Dabei
 befindet sich die Matrize 60 in einem unteren Werkzeug 76 der Presse, das
 beispielsweise an einer Zwischenplatte der Presse oder am Pressentisch
 15 montiert ist. Es ist auch durchaus möglich, den Setzkopf 70 an der Zwi-
 schenplatte der Presse zu montieren und die Matrize 60 in einem unteren
 Werkzeug am Pressentisch unterzubringen. Es ist ebenfalls möglich, den
 Setzkopf 70 im unteren Werkzeug 76 der Presse anzuordnen, so dass die
 stirnseitige Öffnung der Aufnahme 73 nach oben anstatt nach unten weist
 und die Matrize 60 dann an der Zwischenplatte der Presse oder am oberen
 20 Werkzeug der Presse anzuordnen. Auch können der Setzkopf 70 und/oder
 die Matrize 60 von einem Roboter getragen werden oder in einem C-Gestell
 montiert werden mit Vorschub für die Matrize und/oder den Setzkopf.

In der Ausführung gemäß Fig. 2 ist der Setzkopf 68 als massiver Setzkopf
 25 mit im Gehäuse fest angeordnetem Stempel 72 gezeigt.

Die Auslegung des Setzkopfes 70 kann aber genauso erfolgen, als Alterna-
 tive zu der dargestellten Variante, wie in den Fig. 24 bis 38 der EP-B-
 755749 gezeigt ist. Eine solche Ausführung hat den Vorteil, dass die
 30 Funktionselemente 10 über einen Zuführkanal in die Aufnahme des Setz-

kopfes geführt werden können und dann mittels des Stempels gegen das Blechteil gepresst werden können.

5 Beim Schließen der Presse bewegt sich das Funktionselement 10, nach Einführung eines Blechteils in die Presse oberhalb der Matrize von der Position, die auf der linken Seite der Fig. 2 gezeigt ist, kontinuierlich näher in Richtung des Blechteils, wobei, wie auf der rechten Seite von Fig. 2 gezeigt, das untere Stirnende 28 des Stanzabschnitts 18 gerade begonnen hat, mit dem Ringvorsprung 64 der Matrize, die das Blechteil 22 abstützt, einen kreisförmigen Stanzbutzen 80 aus dem Blechteil 22 herauszutrennen. Der Stanzbutzen 80 fällt durch die Bohrung 62 der Matrize in den Bereich der erweiterten Bohrung 63 und kann in an sich bekannter Weise dann aus der Matrize entsorgt werden.

15 Bei vollständiger Schließung der Presse (oder der Greifzange eines Roboters oder der Betätigungseinrichtung eines C-Gestells) befindet sich das Funktionselement in Bezug auf das Blechteil in der Position gemäß Fig. 3. Das heißt, gleichzeitig mit dem Heraustrennen des Stanzbutzens 80 oder danach wird durch die Bewegung des Körperteils 16 auf das Blechteil 22 und die Matrize 60 zu das Blechmaterial mittels des Ringvorsprungs 62 in die Ringnut 22 und um den ringförmigen Wulst 32 herum umgeformt, wodurch eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Blechteil und dem Befestigungselement erzeugt wird.

25 Dabei wurde das Blechmaterial um die Flanken der Verdrehsicherungsrippen umgeformt, so dass sowohl im Bereich axial oberhalb der ringförmigen Anlagefläche 20 und im Bereich zwischen dem Scheitelpunkt des ringförmigen Wulstes 32 und der Bodenfläche der ringförmigen Nut 21 das Blechmaterial die Verdrehsicherungsrippen zumindest im Wesentli-

chen umschließt. Dies führt zu ausgezeichneten Verdrehsicherungswerten.

- Obwohl die gezeigte Form der Verdrehsicherungsrippen bevorzugt ist, können die Verdrehsicherungsmerkmale auch anders ausgelegt sein. Sie können beispielsweise durch Nasen gebildet werden, die auf der konusförmigen Fläche oder auf der gekrümmten Fläche der Ringnut 22 angeordnet sind, wobei die Nasen beispielsweise nur auf der einen Flanke 36 Ringnut 21 oder nur auf der anderen Flanke, d.h. im gerundeten Bereich der Ringnut 21 radial innerhalb des Wulstes 32 oder nur im Bodenbereich der Ringnut vorgesehen sein können. Darüber hinaus können die Verdrehsicherungsmerkmale durch Vertiefungen in den Flanken und/oder in der Bodenfläche der ringförmigen Nut gebildet werden, wie beispielsweise durch die gestrichelte Linie 84 in Fig. 3 dargestellt ist, wobei dann das Blechmaterial in die Verdrehsicherungsnuten hinein geformt wird.

Durch die Verdrängung des Blechmaterials durch den Ringvorsprung wird das Material auch radial nach innen gegen den Scheitel der ringförmigen Wulst getrieben, so dass ein Ringzahn 86 entsteht, der in Fig. 3 auf der Unterseite des Ringwulstes angeordnet ist.

Dadurch, dass der Ringwulst 32 radial in das Blechmaterial hineinragt, wird ausgezeichneter Auszieh-/Ausdrückwiderstand erreicht.

- Man sieht ferner aus der Fig. 3, dass die Ringfläche 66 der Matrize 60 zumindest im Wesentlichen in der Ebene der unteren Stirnseite 28 des Stanzabschnittes zu liegen kommt. Dies bedeutet, dass in der Anschraub-situation, in der ein weiteres Bauteil von unten an das Blechteil 22 angeschraubt wird, keine besonderen Maßnahmen ergriffen werden müssen, um sicherzugehen, dass das Blechteil 22 zwischen der ringförmigen Anla-

gefläche 20 und dem angeschraubten Bauteil geklemmt ist. Würde der Stanzabschnitt 18 des Funktionselements 10 weiter nach unten ragen als die untere Seite des Bauteils 22 in Fig. 3, dann müsste beispielsweise eine entsprechende Vertiefung im anzuschraubenden Bauteil vorgesehen werden, um sicherzugehen, dass die Klemmkräfte zwischen dem Funktions-

5 element 10 und dem angeschraubten Bauteil über das Blechteil 22 wirken und zu verhindern, dass das Blechteil sozusagen lose zwischen dem Körperabschnitt 16 des Funktionselements und dem angeschraubten Bauteil liegt, was der Fall wäre, wenn das Bauteil sich nur am unteren Ende des Stanzabschnitts 18 abstützen würde.

Die Fig. 3 zeigt die Anschraubsituation mit einem relativ dicken Blechteil 22. Wird ein noch dickeres Blechteil verwendet, so kann das überschüssige Blechmaterial die Ringvertiefung 34 noch weiter ausfüllen, wodurch

15 eine noch festere Anbringung des Funktionselements am Blechteil 22 ermöglicht ist, denn auch die Unterseite der Ringvertiefung liegt dann formschlüssig an das Blechmaterial an und erhöht somit den Wert des Auszieh-/Ausdrückwiderstands. Durch die erhöhte Reibungsfläche zwischen dem Blechmaterial wird auch der Verdrehsicherungswiderstand erhöht.

Wird aber ein dünneres Blechteil verwendet, so entsteht kein Ringzahn 86, sondern das Blechmaterial greift in die Ringnut 21 nur im Bereich oberhalb des Ringwulstes 32 ein.

25

Da auch hier eine gute Überdeckung zwischen den Verdrehsicherungsrippen und dem Blechmaterial bzw. zwischen den Verdrehsicherungsmerkmalen und dem Blechmaterial gegeben ist, wenn die Verdrehsicherungsmerkmale durch Nasen und/oder Vertiefungen gebildet sind, wird auch

30 bei dünnen Blechen ein sehr guter Verdrehsicherungswiderstand erreicht.

Auch bei dieser Ausführungsform ist aber ein guter Auszieh-
widerstand bzw. Auspresswiderstand erreichbar, da der Wulst 32 nunmehr auf der
Unterseite des in die Ringnut 21 hinein verformten Blechmaterials greift.

5

Man sieht aus dieser Erläuterung, dass ein und dasselbe Funktionsele-
ment für Blechteile mit verschiedenen Dicken verwendet werden kann,
was die Lagerhaltung und schließlich auch die Herstellungskosten senkt.

Für die verschiedenen Blechdicken müssen lediglich andere Matrizen
vorgesehen werden, deren Ringvorsprünge so bemessen sind, dass das
Blechmaterial stets in die Ringnut 22 hinein und um den Ringwulst 32
herum fließt. Durch Bestimmung des Übermaßes, um das die untere
Stirnseite des Gehäuses 74 des Setzkopfes 70 nach unten unterhalb der
ringförmigen Anlagefläche 20 des Funktionselements ragt, kann auch
sichergestellt werden, dass in der Einbausituation die Unterseite des
Blechteils stets in etwa in der Ebene der Stirnfläche 28 des Funktionsele-
ments oder leicht darunter liegt. Gegebenenfalls kann mit sehr dünnen
Blechteilen auch mit Scheiben gearbeitet werden, die zwischen dem Blech-
teil 22 und dem anzuschraubenden Bauteil angeordnet werden, um si-
cherzustellen, dass das Blechteil 22 stets ordnungsgemäß zwischen dem
Körperteil 16 des Funktionselements 10 und dem angeschraubten Bauteil
geklemmt ist. Handelt es sich bei dem anzuschraubenden Bauteil um
einen Gehäuseflansch oder dergleichen, kann der Flansch, für den Fall,
dass der Stanzabschnitt unterhalb der Unterseite des Blechteils vorsteht,
mit einem abgestuften Bohrung versehen werden, die den Stanzabschnitt
aufnimmt und auch hier dafür sorgt, dass das Blechteil ordnungsgemäß
über das Bauteil zwischen dem Körperabschnitt 16 des Funktionsele-
ments 10 und dem Kopf der verwendeten Schraube geklemmt ist.

30

Bei allen diesen Ausführungsformen wird das Blechmaterial im Bereich des Befestigungselements radial außerhalb einer durch den Ringvorsprung 64 der Matrize verursachten Vertiefung 88 plan gedrückt. Ferner wird das Blechmaterial zu einem den Wulst 32 mindestens teilweise umgebenden Ringgraben 90 umgeformt.

Die Fig. 4 zeigt eine alternative Darstellung eines erfindungsgemäßen Funktionselements, das in diesem Beispiel an einem relativ dünnen Blechteil angebracht ist.

Das Funktionselement gemäß Fig. 4 weicht insofern vom Funktionselement gemäß den bisherigen Ausführungsformen ab, als der Körperabschnitt 16 hier nicht mit einem radial vorstehenden Flanschteil 40 versehen ist. Ferner erstreckt sich der Befestigungsabschnitt 12 des Funktionselements gemäß Fig. 4 hier nicht nur innerhalb des Körperabschnitts 16, sondern auch in den Stanzabschnitt 18 hinein, so dass der zylinderförmige Hohlraum 48 gemäß Fig. 1 hier fehlt und das Gewinde 12 ist an seinem unteren Ende lediglich durch eine Konusfläche 46 begrenzt. Die ringförmige Schneidkante 30 geht in diesem Beispiel nicht über eine Zylinderfläche in die Ringvertiefung 34 über, sondern über eine Konusfläche, die zumindest im Wesentlichen parallel zu der Konusfläche 46 verläuft.

Durch eine geeignete Formgebung des Gehäuses des Setzkopfes (hier nicht gezeigt) sowie des Stirnendes der Matrize (ebenfalls nicht gezeigt) wird das Blechmaterial bei dieser Ausführungsform zu einer deutlichen konusförmigen Ausformung 92 umgeformt, die für eine sehr steife Anbindung des Funktionselements 10 am Blechteil 22 sorgt und darüber hinaus sicherstellt, dass die Unterseite 96 des Blechteils leicht unterhalb der unteren Stirnfläche 28 des Stanzabschnittes 18 des Funktionselements

liegt. Zwar verlaufen hier in der Anschraubsituation die Klemmkräfte, die zwischen Funktionselement 10 und einem von unten angeschraubten Bauteil erzeugt werden, durch die konusförmige Ausformung 92 des Blechteils 22 hindurch. Dies ist aber dennoch eine sehr stabile Anordnung, da die Klemmkräfte versuchen, das Blechteil 22 im Bereich der konusförmigen Ausformung 92 flacher zu pressen, wodurch dieser Bereich versteift wird und insgesamt eine sehr steife Anbindung vorliegt. Es ist auch möglich, wie ebenfalls in Fig. 4 gezeigt, das anzuschraubende Bauteil 94 mit einer entsprechenden Formgebung 96 im Bereich der ausgeprägten Ringvertiefung der konusförmigen Ausformung zu versehen und das Bauteil mit einer Schraube 100 an das Blechteil anzubringen.

Man sieht auch aus Fig. 4, dass es stets möglich ist, bei geeigneter Wahl der Form des Ringvorsprungs der Matrize dafür zu sorgen, dass Blechmaterial den ringförmigen Wulst 32 umgibt und auch in die Ringvertiefung 34 hinein geformt wird, wodurch die oben erwähnten Verdrehsicherungs- und Auszieh- bzw. Ausdrückwiderstandswerte erhöht werden können.

Es ist in Fig. 4 auch schematisch angezeigt, wie ein Bauteil 94' auf der Oberseite des Funktionselements angeschraubt werden kann, was grundsätzlich auch möglich ist.

Dadurch, dass bei diesem Funktionselement der Stanzabschnitt 18 des Funktionselements bei der Anbringung des Blechteils 22 nicht verformt wird, ist nicht zu befürchten, dass der Befestigungsabschnitt, beispielsweise das Gewinde 12 während der Anbringung verformt wird, weshalb sich das Gewinde 12 ohne weiteres in den Stanzabschnitt 18 hinein erstrecken kann.

Es ist auch eine Ausbildung gemäß Fig. 5 denkbar, bei der der Durchmesser der ringförmigen Schneidkante 30 deutlich kleiner ist als der Durchmesser der gedachten Zylinderfläche 106, an der die Scheitelpunkte 31 des Ringwulstes 32 liegen. Auch hier kann durch eine geeignete Form des Ringvorsprungs der Matrize sichergestellt werden, dass das Blechmaterial im Bereich zwischen dem Ringvorsprung 64 der Matrize 60 und dem Ringwulst 32 nicht unnötig verdünnt und geschwächt wird. Bei der Ausführung gemäß Fig. 5 ist keine Ringvertiefung vorgesehen, sondern ist der Stanzabschnitt 18 im unteren Bereich zumindest im Wesentlichen zylinderförmig.

Mit einer der Matrize 60 ähnlichen Matrize (nicht gezeigt) wird im Beispiel gemäß Fig. 5 das Blechteil zwischen der Schneidkante 30 und dem Ringvorsprung 64, der einen Durchmesser größer als den des Ringwulstes 32 aufweist, zunächst zu einer konusförmigen Vertiefung gezogen und anschließend wird der Stanzbutzen aus dem Bodenbereich der konusförmigen Vertiefung herausgetrennt. Daraufhin schiebt der Ringvorsprung 64 das Blechmaterial, das oben am Ringvorsprung abgestützt ist, in die axiale Ringnut 21 hinein sowie mit einer vorzugsweise schräg nach innen weisenden Flanke gegen den Scheitel des Ringwulstes. Die Verdrehungsrippen führen außerdem zu einer Verdrängung des Blechmaterials in den sich radial erstreckenden Bereich der axialen Ringnut 21 oberhalb des Ringwulstes 32 hinein.

Es wird nunmehr anhand der Fig. 6 bis 10 erläutert, wie ein Funktionselement 10 der oben beschriebenen Art hergestellt werden kann. Zwar befasst sich diese Beschreibung mit einer leicht abgeänderten Form des Funktionselements der Fig. 4, das für sich in Fig. 10 gezeigt ist, die Beschreibung gilt aber auch für alle weiteren bisher beschriebenen Ausführungsvarianten.

Bevor die Herstellungsschritte der Fig. 6 bis 9 erörtert werden, ist es angebracht, die konkrete Ausführung gemäß Fig. 10 näher zu erläutern.

- 5 Bei dieser Erläuterung werden die gleichen Bezugszeichen für Merkmale oder Teile verwendet, die die gleiche Form oder Funktion haben, wie in den bisherigen Ausführungsformen und es versteht sich, dass die bisherige Beschreibung (wie bei allen Figuren) genauso für solche Merkmale oder Teile gilt, es sei denn, dass etwas anderes zum Ausdruck gebracht wird.

Die Besonderheit des Funktionselements der Fig. 10 liegt einerseits darin, dass der Körperabschnitt 16 zumindest im Wesentlichen die Form des Körperabschnitts 16 der Ausführung gemäß Fig. 4 aufweist, dass aber der ringförmige Wulst 32 hier aus vier ineinander gehende Gewindeabschnitte
 15 32', 32" besteht, wobei die zwei weitere Gewindeabschnitte nicht zu sehen, sind da sie auf der Hinterseite des in Fig. 10 dargestellten Elements 10 liegen.

Wie aus der Fig. 10 ersichtlich, ist der ringförmige Wulstabschnitt 32' auf der linken Seite der Symmetrieachse (in diesem Fall die Längsachse 14 des Funktionselements) als Linksgewindeabschnitt ausgebildet und erstreckt sich über 90° um die Symmetrieachse herum, während auf der rechten Seite der Symmetrieachse 14 der ringförmige Wulst als Rechtsgewindeabschnitt ausgebildet ist, der ebenfalls über einen Winkel von 90°
 25 um die mittlere Längsachse verläuft.

Auf der Rückseite des Funktionselements in Fig. 10 ist auf der linken Seite der ringförmige Wulst 32 als Rechtsgewindeabschnitt und auf der rechten Seite als Linksgewindeabschnitt, in beiden Fällen über einen
 30 Winkelbetrag um die Mittellängsachse 14 von 90°, gebildet. Das heißt, der

Wulst stellt sich auch hier als geschlossener Ring dar, aber mit einer Art Wellenform in Umfangsrichtung.

5 Dies führt dazu, dass die sich axial erstreckenden Teile 26" der Verdreh-
sicherungsrippen 26 die sich bis zum Boden der Ringnut 21 (siehe auch
Fig.5), unterschiedlich lang ausfallen, was leicht anhand der Fig. 10 zu
erkennen ist.

Obwohl der ringförmige Wulst 32 in der bisherigen Beschreibung als
geschlossener Ring ausgebildet ist, ist dies nicht zwingend erforderlich.
Der ringförmige Wulst könnte durch Wulstabschnitte gebildet sein, die
voneinander in Umfangsrichtung beabstandet sind (nicht gezeigt). Dies
würde auch zu einer Vergrößerung der Verdrehsicherung führen.

15 Auch könnte der ringförmige Wulst 32 nur durch Abschnitte von Linksge-
winden oder Rechtsgewinden gebildet werden, die überlappend oder mit
Abstand um den Umfang des Stanzabschnitts gelegt sind.

Zur Herstellung eines Funktionselements gemäß Fig. 10 wird zunächst ein
zylinderförmiger Rohling 120 gemäß Fig. 6 genommen und in einer ersten
Kaltschlagstufe so verformt, dass der zylinderförmige Rohling die Form
annimmt, die mit durchgehenden Linien in Fig. 6 gezeigt ist, d.h. der
zylinderförmige Rohling in Fig. 6 behält im unteren Bereich 122 seinen
ursprünglichen Durchmesser, wird aber im Bereich oberhalb der Ebene
25 126 zu einem dickeren Zylinder 124 ausgebildet, und zwar mit einer
Vertiefung 128 im oberen Ende des Zylinders. Diese Form kann dann
durch weitere Kaltschlagschritte noch näher an die Umhüllungsform
gemäß Fig. 7 gebracht werden, wobei die sich axial erstreckende Ringnut
21 mit den Verdrehsicherungsrippen 26 gemäß Fig.7 ausgebildet wird und
30 eine deutliche Vertiefung oder ein Napf 130, 132 in der oberen Stirnseite

bzw. in der unteren Stirnseite des Rohlings gebildet wird. Die entsprechenden Näpfe 130, 132 können in mehreren Schritten ausgehend von der Fig. 6 hergestellt werden oder, wenn das Material es erlaubt, nur in einem Schritt ausgehend von der Fig. 6, in die Form gemäß Fig. 7 ge-
 5 bracht werden. Danach findet ein weiterer Stauchvorgang statt, der zur Ausbildung des Ringwulstes 32 gemäß Fig. 8 führt. Der besondere Verlauf des Ringwulstes gemäß Fig. 8, der dem Verlauf gemäß Fig. 10 entspricht, wird einerseits durch die Formgebung des Kaltschlagwerkzeugs, das von unten kommend in Fig. 8 in die axiale Richtung bewegt wird, kann aber auch, falls erforderlich, durch Werkzeugsegmente begünstigt werden, die in radialer Richtung zwischen dem ringförmigen Auflageflansch und dem Ringwulst eingreifen und auch eine entsprechende Formgebung aufweisen.

15 In einem weiteren Schritt wird dann der Bereich zwischen den zwei Näpfen 130, 132 durchstoßen, um den Zylinderbereich 12' gemäß Fig. 9 zu erzeugen, der später mit einem Gewinde versehen wird.

Im gleichen Schritt oder getrennt davon, wird auch der Zylindervorsprung 136 der Fig. 8 durch das Kaltschlagwerkzeug so verstaucht, dass die ringförmige Schneidkante 130 und die Ringvertiefung 34 gemäß Fig. 9 entstehen. Man sieht aus Fig. 9, dass der Außendurchmesser der ringförmigen Schneidkante 30 etwas kleiner ist als der Durchmesser des gedachten Zylinders (106 - nur in Fig. 5 gezeigt) an der der Scheitel 31 des Ring-
 25 wulstes 32 liegt. Dies ist auch eine durchaus zulässige Ausbildung des Funktionselements, da durch die Formgebung der Matrize 60 und insbesondere des Ringvorsprungs 64 sichergestellt werden kann, dass das Blechmaterial im Bereich des Ringwulstes von der Matrize nicht durchschnitten wird.

Möglich ist es aber auch, dass der Kaltschlagvorgang, der zur Ausbildung der ringförmigen Schneidkante 30 führt, die Ausbildung gemäß Fig. 10 erzeugt, wo der Außendurchmesser der ringförmigen Schneidkante etwas größer ist als der Durchmesser des genannten Zylinders 106 an der der Scheitel 31 des Ringwulstes 32 liegt. Dies vermeidet, wie aus der Fig. 3 ersichtlich, dass der Ringvorsprung das Blechmaterial im Bereich zwischen der Kante 30 und dem Scheitel 31 des Ringwulstes 32 zu sehr verdünnt.

Schließlich soll darauf hingewiesen werden, dass für das Blechteil alle Stahl- oder Aluminium- oder Magnesiumblechteile in Frage kommen, die Tiefziehqualitäten aufweisen, während für das Funktionselement etwas festere Werkstoffe verwendet werden.

- Bei allen Ausführungsformen können auch als Beispiel für den Werkstoff der Funktionselemente alle Materialien genannt werden, die im Rahmen der Kaltverformung die Festigungswerte der Klasse 8 gemäß ISO-Standard oder höher erreichen, beispielsweise eine 35B2-Legierung gemäß DIN 1654. Die so gebildeten Befestigungselemente eignen sich u.a. für alle handelsüblichen Stahlwerkstoffe für ziehfähige Blechteile wie auch für Aluminium oder dessen Legierungen. Auch können Aluminiumlegierungen, insbesondere solche mit hoher Festigkeit, für die Funktionselemente benutzt werden, z.B. AlMg5. Auch kommen Funktionselemente aus höherfesten Magnesiumlegierungen wie bspw. AM50 in Frage.

Patentansprüche

5

1. Funktionselement (10) mit einer Längsachse (14), mit einem Körperabschnitt (16), mit einem hohlen Stanzabschnitt (18), mit einer ringförmigen Auflagefläche (20) am Körperteil, die sich im Wesentlichen senkrecht zu der Längsachse (14) und vom Stanzabschnitt (18) radial weg erstreckt, und mit einer sich axial erstreckenden Ringnut (21), die im Körperabschnitt radial innerhalb der Auflagefläche (20) vorgesehen ist, wobei das Funktionselement (10) zur Anbringung an ein zumindest im Bereich der Anbringung plattenförmiges Bauteil (22), insbesondere an ein Blechteil ausgelegt ist, der Körperabschnitt (16) auf der dem Stanzabschnitt abgewandten Seite eine Andrückfläche (24) aufweist und Verdrehsicherungsrippen (26) vorzugsweise vorgesehen sind, die die Ringnut (21) mindestens teilweise überqueren, und das freie Ende des Stanzabschnitts mit einer ringförmigen Schneidkante (30) versehen ist, dadurch gekennzeichnet,
 15 dass ein ringförmiger Wulst (32) am Stanzabschnitt (18) zwischen der ringförmigen Auflagefläche (20) und dem freien Ende (28) des Stanzabschnitts (18) vorgesehen ist und dass zwischen dem Wulst (32) und dem freien Stirnende (28) des Stanzabschnitts eine Ringvertiefung (34) um den Stanzabschnitt herum vorzugsweise vorgesehen ist.
 25

2. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass die ringförmige Schneidkante (30) entweder radial weiter nach außen ragt als der Scheitel (31) der Wulst (32), oder gleich weit nach außen ragt oder weniger weit nach außen ragt, d.h., dass der Durchmesser der ringförmigen Schneidkante (30) größer, kleiner oder gleich groß ist wie die maximale Querabmessung des Wulstes (32), d.h. wie der Durchmesser eines gedanklichen Zylinders (106), an dessen Oberfläche der Scheitel (31) des Wulstes (32) liegt.

3. Funktionselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringnut (21) über eine zumindest im Wesentlichen konusförmige Fläche (36) in die ringförmige Auflagefläche (20) ausläuft.

4. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Wulst (32) in einer axialen Schnittebene gesehen eine zumindest im Wesentlichen dreieckige Form aufweist.

5. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringvertiefung (34) sich radial innerhalb des ringförmigen Wulstes (32) erstreckt und vorzugsweise auf der dem freien Stirnende (28) des Stanzabschnitts (18) abgewandten Seite vom ringförmigen Wulst (32) begrenzt ist.

6. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringvertiefung (34) in einer axialen Schnittebene gesehen zumindest im Wesentlichen U-förmig ist und vorzugsweise zumindest im Wesentlichen die Form eines Halbkreises aufweist.

7. Funktionselement nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,

5 dass es als hohles Befestigungselement ausgebildet ist und einen
zur Aufnahme eines Bolzens vorgesehenen Befestigungsabschnitt
(13) aufweist.

8. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Körperabschnitt (16) einen Flanschabschnitt (40) aufweist,
wobei die ringförmige Auflagefläche (20) und die sich axial erstre-
ckende Ringnut (21) am bzw. im Flanschabschnitt (40) auf dessen
dem Stanzabschnitt (18) zugewandten Seite vorgesehen sind.

15 9. Befestigungselement nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Befestigungsabschnitt (13) eine der folgenden Ausbildun-
gen aufweist:

a) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) abgewandten
Seite des Flanschabschnittes (40),

b) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) abgewandten
Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich mindestens
25 teilweise in den Flanschabschnitt (40) hinein,

c) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) abgewandten
Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich durch die ge-
samte axiale Dicke des Flanschabschnitts (40) hindurch,

d) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) abgewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich durch die gesamte axiale Dicke des Flanschabschnitts (40) sowie durch einen Teil der axialen Länge des Stanzabschnittes (18) hindurch,

5

e) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) abgewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich durch die gesamte axiale Dicke des Flanschabschnitts (40) sowie durch die gesamte axiale Länge des Stanzabschnittes (18) hindurch,

f) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) zugewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich durch einen Teil der axialen Dicke des Flanschabschnitts (40) sowie durch einen Teil der gesamten axialen Länge des Stanzabschnittes (18) hindurch,

15

g) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) zugewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich durch einen Teil der axialen Dicke des Flanschabschnitts (40) sowie durch die gesamte axiale Länge des Stanzabschnittes (40) hindurch,

h) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) zugewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich nur durch die gesamte axiale Länge des Stanzabschnittes (18) hindurch,

25

i) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) zugewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich nur durch einen Teil der gesamten axialen Länge des Stanzabschnittes (18) hindurch.

30

10. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ringförmige Schneidkante (30) am freien Ende des Stanzabschnitts (18) den Übergang zwischen einer Zylinderfläche (56) an der
5 Außenseite des Stanzabschnitts (18) und einer ringförmigen Stirnseite (54) des Stanzabschnitts (18) bildet.

11. Funktionselement nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zylinderfläche (56) eine Zylinderfläche eines Kreiszylinders
ist.

12 Funktionselement nach dem Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass eine ringförmige Diskontinuität sich zwischen der Zylinderfläche (56) und der U-förmigen Ringvertiefung (34) befindet.

13. Funktionselement nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ringförmige Schneidkante (30) am freien Ende des Stanzabschnitts (18) den Übergang zwischen einer konusförmigen sich in
Richtung des Flanschabschnittes verjüngende Fläche an der Außenseite des Stanzabschnitts (18) und einer ringförmigen Stirnseite (54)
des Stanzabschnitts (18) bildet.

14. Funktionselement nach Anspruche 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine ringförmige Diskontinuität sich zwischen der konusförmigen Fläche und der U-förmigen Ringvertiefung (34) befindet.

15. Funktionselement nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die konusförmige, sich in Richtung des Flanschabschnittes
verjüngende Fläche stetig ohne Diskontinuität in die U-förmige
Ringvertiefung (34) übergeht.
- 5
16. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die axiale Länge zwischen dem Scheitelpunkt (31) des Wulstes
(32) und der freien Stirnseite (28) des Stanzabschnittes (18) im Be-
reich zwischen 1 und 4 mm liegt.
17. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der axiale Abstand zwischen dem Scheitelpunkt (31) des Wul-
stes (32) und dem ringförmigen Abschnitt (20) der Auflagefläche, der
in einer Ebene senkrecht zur Längsachse (14) liegt, im Bereich zwi-
schen 0,2 und 2 mm liegt.
- 15
18. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die radiale Tiefe der Ringvertiefung (34) vom Scheitelpunkt (31)
des Wulstes (32) gemessen im Bereich zwischen 0,5 und 2 mm liegt.
19. Funktionselement nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die axiale Länge der Zylinderfläche (56) 0,3 bis 2 mm beträgt.
- 25
20. Funktionselement nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
- 30

dass die axiale Länge der konusförmigen Fläche 0,3 bis 2 mm beträgt.

21. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Ringnut (21) Verdrehsicherungsrippen (26) vorgesehen sind.
22. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bodenfläche der Ringnut (21) auf mindestens einem Teil ihrer radialen Erstreckung mit Verdrehsicherungsnasen (26) und/oder Verdrehsicherungsnuten (84) versehen ist.
23. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass Verdrehsicherungsrippen (26) vorgesehen sind, die die umlaufende Ringnut (21) überbrücken.
24. Funktionselement nach einem der Ansprüche 21 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verdrehsicherungsrippen (26) bzw. -nasen in axialer Richtung nicht über den ringförmigen Abschnitt (20) der Auflagefläche vorstehen, die in einer Ebene senkrecht zur Längsachse liegt und vorzugsweise gegenüber dieser leicht zurückversetzt sind.
25. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass Verdrehsicherungsrippen (26) vorgesehen sind, die sich erheben innerhalb der Ringnut (21) in axialer Richtung bis zum Wulst

(32) erstrecken, d.h. zumindest im Wesentlichen eine rechtwinkelige Form mit zwei Schenkeln aufweisen.

26. Funktionselement nach Anspruch 25,

5

dadurch gekennzeichnet,

dass die sich axial erstreckenden Abschnitte (26') der Verdrehsicherungsrippen (26) in radialer Richtung nicht über den Scheitelpunkt (31) des Wulstes (32) vorstehen und vorzugsweise im Bezug auf dem Scheitelpunkt (31) leicht radial zurückversetzt angeordnet sind.

27. Funktionselement nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Stanzabschnitt im Bereich unterhalb des Wulstes (32) zylinderförmig ohne Ringvertiefung ausgebildet ist (Fig. 5).

15

28. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der ringförmige Wulst (32) die Form mindestens einer Windung eines Gewindes aufweist.

29. Funktionselement nach einem der Ansprüche 1 bis 27,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Wulst (32) die Form von mindestens zwei Abschnitten (32', 32'') einer Windung eines Gewindes aufweist.

25

30. Funktionselement nach einem der Ansprüche 1 bis 27,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Wulst (32) die Form von Abschnitten (32', 32'') einer Windung eines Linksgewindes und einer Windung eines Rechtsgewindes

aufweist, die abwechselnd um die Längsachse (14) herum angeordnet sind.

31. Funktionselement nach Anspruch 30,

5

dadurch gekennzeichnet,
dass die Windungsabschnitte (32', 32'') aneinander angeschlossen sind und vorzugsweise einen geschlossenen Ring bilden.

32. Funktionselement nach Anspruch 31,

dadurch gekennzeichnet,
dass insgesamt vier Windungsabschnitte (32', 32'') vorgesehen sind.

33. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 25 oder 26,

15

dadurch gekennzeichnet,
dass die axialen Abschnitte (26') der Verdrehsicherungsrippen (26) unterschiedlich lang sind.

34. Zusammenbauteil bestehend aus einem Blechteil (22) und mindestens einem Funktionselement (24) mit einer Längsachse (14), mit einem Körperabschnitt (16), mit einem hohlen Stanzabschnitt (18), mit einer ringförmigen Auflagefläche (20) am Körperabschnitt, die

25

sich im Wesentlichen senkrecht zu der Längsachse und vom Stanzabschnitt radial weg erstreckt, und mit einer sich axial erstreckenden Ringnut (21), die im Körperabschnitt radial innerhalb der Auflagefläche (20) vorgesehen ist, wobei das Funktionselement zur Anbringung an ein zumindest im Bereich der Anbringung plattenförmiges Bauteil (22), insbesondere an ein Blechteil ausgelegt ist, der Körperabschnitt auf der dem Stanzabschnitt abgewandten Seite eine Andrückfläche (24) aufweist, Verdrehsicherungsrippen (26) vorzugsweise vorgesehen sind, die die Ringnut (21) mindestens teilwei-

30

se überqueren, und das freie Ende (28) des Stanzabschnitts (18) mit einer ringförmigen Schneidkante (30) versehen ist, dadurch gekennzeichnet,

5 dass ein ringförmiger Wulst (32) am Stanzabschnitt (18) zwischen der ringförmigen Auflagefläche (20) und dem freien Ende (28) des Stanzabschnitts (18) vorgesehen ist; dass zwischen dem Wulst (32) und dem freien Stirnende (28) des Stanzabschnitts (18) eine Ringvertiefung (34) um den Stanzabschnitt herum vorzugsweise vorgesehen ist;

dass Material des Blechteils (22) an der Anlagefläche (20) anliegt und zumindest im Wesentlichen die Ringnut (21) ausfüllt und dass Blechteil im Bereich des Stanzabschnittes eine Lochung aufweist, durch die der Stanzabschnitt (18) sich hindurch erstreckt, wobei der Wulst (32) in einer ringförmigen Nut (90) im Rand der Lochung aufgenommen ist.

35. Zusammenbauteil nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet,

dass das Blechteil (22) um die Lochung herum und auf der der Auflagefläche (20) abgewandten Seite eine ringförmige Vertiefung (88) aufweist.

36. Zusammenbauteil nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet,

25 dass das Blechteil (22) um die Lochung herum und auf der der Auflagefläche (20) abgewandten Seite einen ringförmigen Vorsprung (86) aufweist, der mindestens teilweise den Wulst (32) umgibt und dass eine ringförmige Vertiefung (90) den ringförmigen Vorsprung (86) umgibt.

37. Zusammenbauteil nach Anspruch 35 oder 36,
dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Vertiefung (90) im
Blechteil von einer planen Fläche (96) umgeben ist, die in einer E-
bene senkrecht zur Längsachse (14) des Befestigungselementes
liegt.

5

38. Zusammenbauteil nach Anspruch 37,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Körperabschnitt (16) einen Flanschabschnitt (40) aufweist,
wobei die ringförmige Auflagefläche (20) und die sich axial erstre-
ckende Ringnut (21) am bzw. im Flanschabschnitt (40) auf dessen
dem Stanzabschnitt (18) zugewandten Seite vorgesehen sind und
dass die plane Fläche (96) mindestens teilweise dem Flanschab-
schnitt (40) und der ringförmigen Auflagefläche (20) gegenüberliegt.

15

39. Zusammenbauteil nach einem der Anspruch 34 bis 38,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ringnut (21) sich radial innerhalb des ringförmigen Wulstes
(32) erstreckt, bzw. auf der Stanzabschnittseite vom ringförmigen
Wulst (32) begrenzt ist und dass das Blechmaterialteil auch diesen
Bereich der Ringnut (21) ausfüllt.

40. Zusammenbauteil nach Anspruch 39,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ringnut (21) im Bereich radial innerhalb des ringförmigen
Wulstes (32) in einer axialen Schnittebene zumindest im Wesentli-
chen die Form eines Halbkreises aufweist.

25

41. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 34 bis 40,
dadurch gekennzeichnet,

30

dass der ringförmige Wulst (32) in einer axialen Schnittebene eine zumindest im Wesentlichen dreieckige Form aufweist und dass die ringförmige Nut (90) im Rand der Lochung die gleiche Form aufweist.

5

42. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 34 bis 41, wobei das Befestigungselement als hohles Befestigungselement (10) ausgebildet ist und ein zur Aufnahme eines Bolzens vorgesehenen Befestigungsabschnitt (13) aufweist, dadurch gekennzeichnet:

a) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) abgewandten Seite des Flanschabschnittes (40),

15

b) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) abgewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich mindestens teilweise in den Flanschabschnitt (40) hinein,

c) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) abgewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich durch die gesamte axiale Dicke des Flanschabschnitts (40) hindurch,

25

d) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) abgewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich durch die gesamte axiale Dicke des Flanschabschnitts (40) sowie durch einen Teil der axialen Länge des Stanzabschnittes (18) hindurch,

e) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) abgewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich durch die ge-

samte axiale Dicke des Flanschabschnitts (40) sowie durch die gesamte axiale Länge des Stanzabschnittes (18) hindurch,

5 f) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) zugewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich durch einen Teil der axialen Dicke des Flanschabschnitts (40) sowie durch einen Teil der gesamten axialen Länge des Stanzabschnittes (18) hindurch,

g) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) zugewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich durch einen Teil der axialen Dicke des Flanschabschnitts (40) sowie durch die gesamte axiale Länge des Stanzabschnittes (40) hindurch,

15 h) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) zugewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich nur durch die gesamte axiale Länge des Stanzabschnittes (18) hindurch,

i) er befindet sich auf der dem Stanzabschnitt (18) zugewandten Seite des Flanschabschnittes (40) und erstreckt sich nur durch einen Teil der gesamten axialen Länge des Stanzabschnittes (18) hindurch.

25 43. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass die Ringvertiefung (34) in einer axialen Schnittebene betrachtet zumindest im Wesentlichen die Form eines Halbkreises aufweist und dass das Blechmaterial die Ringvertiefung mindestens teilweise ausfüllt.

44. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 34 bis 43,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Verdrehsicherungsrippen (26) sich erheben innerhalb der Ringnut (21) in axialer Richtung bis zum Wulst erstrecken, d.h. zu-
mindest im Wesentlichen eine rechtwinkelige Form mit zwei Schen-
keln aufweisen und dass das Blechmaterial um beide Schenkel der Verdrehsicherungsrippen umgeformt ist.

45. Zusammenbauteil nach Anspruch 44,
dadurch gekennzeichnet,

dass die sich axial erstreckenden Abschnitte (26') der Verdrehsicherungsrippen in radialer Richtung nicht über den Scheitel (31) des Wulstes (32) vorstehen und vorzugsweise leicht radial zurückversetzt zum Scheitel angeordnet sind.

46. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 34 bis 45,
dadurch gekennzeichnet,

dass die sich axial erstreckenden Abschnitte (26') der Verdrehsicherungsrippen (26) in axialer Richtung nicht oder nur geringfügig über die ringförmige Auflagefläche (20) vorstehen.

47. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 34 bis 46,
dadurch gekennzeichnet,

dass der ringförmige Wulst (32) die Form mindestens einer Windung eines Gewindes aufweist.

48. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 34 bis 46,
dadurch gekennzeichnet,

dass der ringförmige Wulst (32) die Form von mindestens zwei Abschnitten (32', 32'') einer Windung eines Gewindes aufweist.

49. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 34 bis 46,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Wulst (32) die Form von Abschnitten (32', 32'') einer Windung eines Linksgewindes und einer Windung eines Rechtsgewindes aufweist, die abwechselnd um die Längsachse (14) herum angeordnet sind.

50. Zusammenbauteil nach Anspruch 49,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Windungsabschnitte (32', 32'') aneinander angeschlossen sind und vorzugsweise einen geschlossenen Ring bilden.

51. Zusammenbauteil nach Anspruch 50,

dadurch gekennzeichnet,

dass insgesamt vier Windungsabschnitte (32', 32'') vorgesehen sind.

52. Zusammenbauteil nach Anspruch 45 und einem der Ansprüche 47 bis 51,

dadurch gekennzeichnet,

dass die axialen Abschnitte (26') der Verdrehsicherungsrippen unterschiedlich lang sind.

53. Verfahren zur Herstellung eines Zusammenbauteils nach einem oder mehreren der Ansprüche 34 bis 52, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

5 a) das Blechteil wird auf eine Matrize abgestützt, die eine Bohrung aufweist mit einem Durchmesser, der zur Aufnahme der ringförmigen Stanzkante des Befestigungselementes ausgelegt ist, wobei die Bohrung der Matrize von einem Ringvorsprung umgeben ist, die auf der der Bohrung radial abgewandten Seite in eine Fläche senkrecht zur Längsachse der Bohrung übergeht, wobei die Längsachse der Bohrung zumindest im Wesentlichen mit der Längsachse des Befestigungselementes fluchtet,

b) das Befestigungselement wird in Richtung auf das Blechteil und die darunter liegenden Matrize zu bewegt und mit der ringförmigen Schneidkante wird ein Stanzbutzen aus dem Blechteil herausgetrennt, der durch die Bohrung der Matrize aufgenommen bzw. durch diese hindurch entsorgt wird,

15

c) gleichzeitig mit dem Heraustrennen des Stanzbutzens oder danach wird durch die Bewegung des Körperteils auf das Blechteil und die Matrize zu das Blechmaterial mittels des Ringvorsprungs in die Ringnut und um den Wulst umgeformt, um eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Blechteil und dem Befestigungselement zu erzeugen.

54. Verfahren nach dem Anspruch 53,

dadurch gekennzeichnet,

25

dass bei der Umformung des Blechmaterials durch den Ringvorsprung das Blechmaterial auch um bzw. in die Verdrehsicherungsmerkmale bzw. -rippen um- bzw. hineingeformt wird.

55. Verfahren nach einem der Ansprüche 53 oder 54,

30

dadurch gekennzeichnet,

dass mit der genannten Fläche der Matrize, die senkrecht zur Längsachse steht, das Blechmaterial im Bereich des Befestigungselements radial außerhalb einer durch den Ringvorsprung verursachten Vertiefung plan gedrückt wird.

5

56. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 53 bis 55, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechmaterial zu einem den Wulst umgebenden Ringkragen umgeformt wird.

57. Verfahren zur Herstellung eines Funktionselementes mit einer Längsachse, mit einem Körperteil, mit einem hohlen Stanzabschnitt, mit einer ringförmigen Auflagefläche am Körperteil, die sich im Wesentlichen senkrecht zu der Längsachse und vom Stanzabschnitt radial weg erstreckt, und mit einer sich axial erstreckenden Ringnut, die im Körperabschnitt radial innerhalb der Auflagefläche vorgesehen ist, wobei der Körperabschnitt auf der dem Stanzabschnitt abgewandten Seite eine Andrückfläche aufweist, Verdrehsicherungsrippen vorzugsweise vorgesehen sind, die die Ringnut mindestens teilweise überqueren, und das freie Ende des Stanzabschnitts mit einer ringförmigen Schneidkante versehen ist, ein ringförmiger Wulst am Stanzabschnitt zwischen der ringförmigen Auflagefläche und dem freien Ende des Stanzabschnitts vorgesehen ist und zwischen dem Wulst und dem freien Stirnende des Stanzabschnitts eine Ringvertiefung um den Stanzabschnitt herum vorgesehen ist, insbesondere eines Funktionselementes nach einem der Ansprüche 1 bis 33, durch Kaltverformung, gekennzeichnet durch die folgenden Kaltverformungsschritte:

15

25

a) ein zunächst zylindrischer Rohling wird in einem oder mehreren Schritten zu einem Rohling für das Funktionselement gemacht, wobei das Stirnende des zylindrischen Abschnittes sowie das entgegengesetzte Ende des Rohlings jeweils zur Ausbildung von jeweiligen Näpfen genapft wird und der Körperteil mit der Ringnut und ein zylindrischer Abschnitt, der später zum Stanzabschnitt geformt wird, sowie ggf. Verdrehungsmerkmale im Bereich der Ringnut und/oder am zylindrischen Abschnitt hergestellt werden,

b) Material benachbart zum Stirnende des zylindrischen Abschnitts zur Ausbildung des ringförmigen Wulstes bei Verkleinerung des Außendurchmessers des zylindrischen Abschnitts im Bereich seines Stirnendes in Richtung auf die ringförmige Nut zu verschoben wird, wobei bei Ausbildung des Wulstes in Form einer Windung eines Gewindes oder mehrerer Abschnitte eines Gewindes die Verdrehungsrippen an ihren freien Enden mit verformt werden,

c) in einem weiteren Schritt das Stirnende des Befestigungselements verformt und im Durchmesser vergrößert wird, um die Schneidkante am Stirnende des zylindrischen Abschnitts und zwischen dieser und dem Wulst eine ringförmige Nut um den zylindrischen Abschnitt herum zu bilden,

d) der so fertig gestellte Rohling anschließend oder gleichzeitig mittels eines Lochstempels im Bereich zwischen den zwei Näpfen gelocht wird, wobei, falls erwünscht, der gelochte Bereich anschließend mit einem Gewinde versehen wird.

Zusammenfassung

Ein Funktionselement mit einer Längsachse, mit einem Körperteil, mit einem hohlen Stanzabschnitt, mit einer ringförmigen Auflagefläche am Körperteil, die sich im Wesentlichen senkrecht zu der Längsachse und vom Stanzabschnitt radial weg erstreckt, und mit einer sich axial erstreckenden Ringnut, die im Körperabschnitt radial innerhalb der Auflagefläche vorgesehen ist, wobei das Funktionselement zur Anbringung an ein zumindest im Bereich der Anbringung plattenförmiges Bauteil, insbesondere an ein Blechteil ausgelegt ist, der Körperabschnitt auf der dem Stanzabschnitt abgewandten Seite eine Andruckfläche aufweist und Verdrehungsrippen vorzugsweise vorgesehen sind, die die Ringnut mindestens teilweise überqueren, und das freie Ende des Stanzabschnitts mit einer ringförmigen Schneidkante versehen ist, zeichnet sich dadurch aus, dass ein ringförmiger Wulst am Stanzabschnitt zwischen der ringförmigen Auflagefläche und dem freien Ende des Stanzabschnitts vorgesehen ist und dass zwischen dem Wulst und dem freien Stirnende des Stanzabschnitts eine Ringvertiefung um den Stanzabschnitt herum vorgesehen ist. Ferner wird ein Zusammenbauteil bestehend aus dem erfindungsgemäßen Funktionselement und einem Blechteil, ein Verfahren zur Herstellung des Zusammenbauteils und ein Verfahren zur Herstellung des Funktionselements beschrieben.

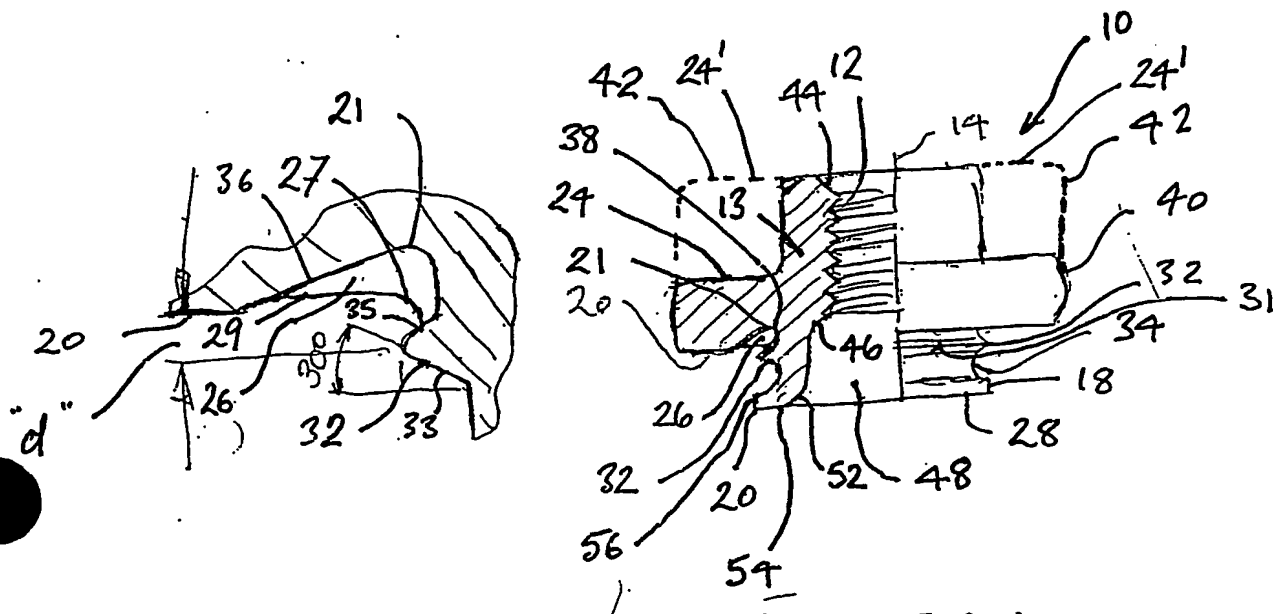


FIG. 1A

FIG. 1

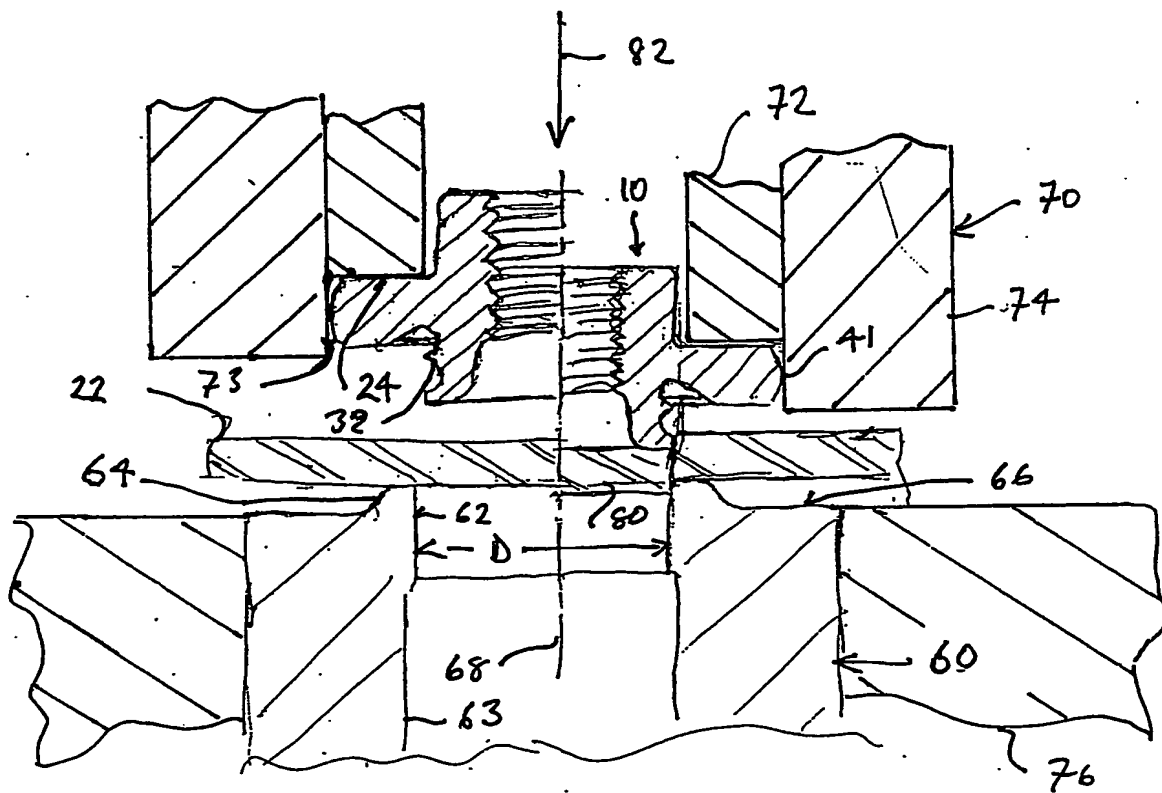
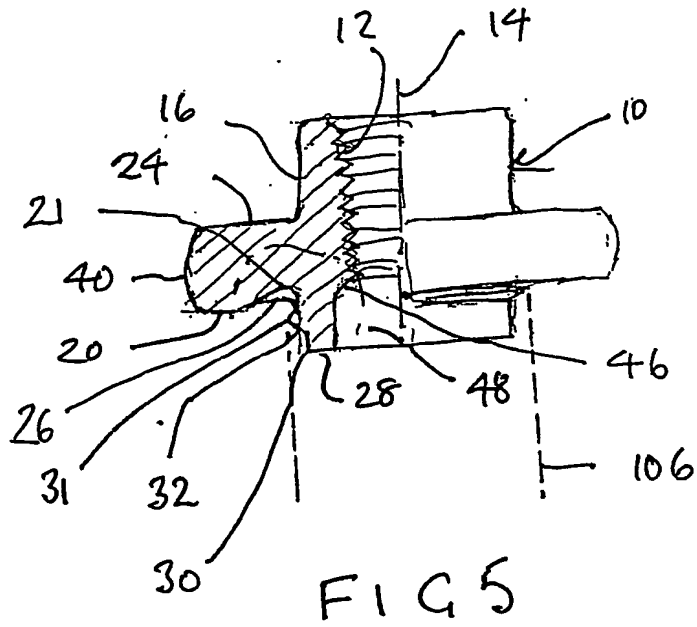
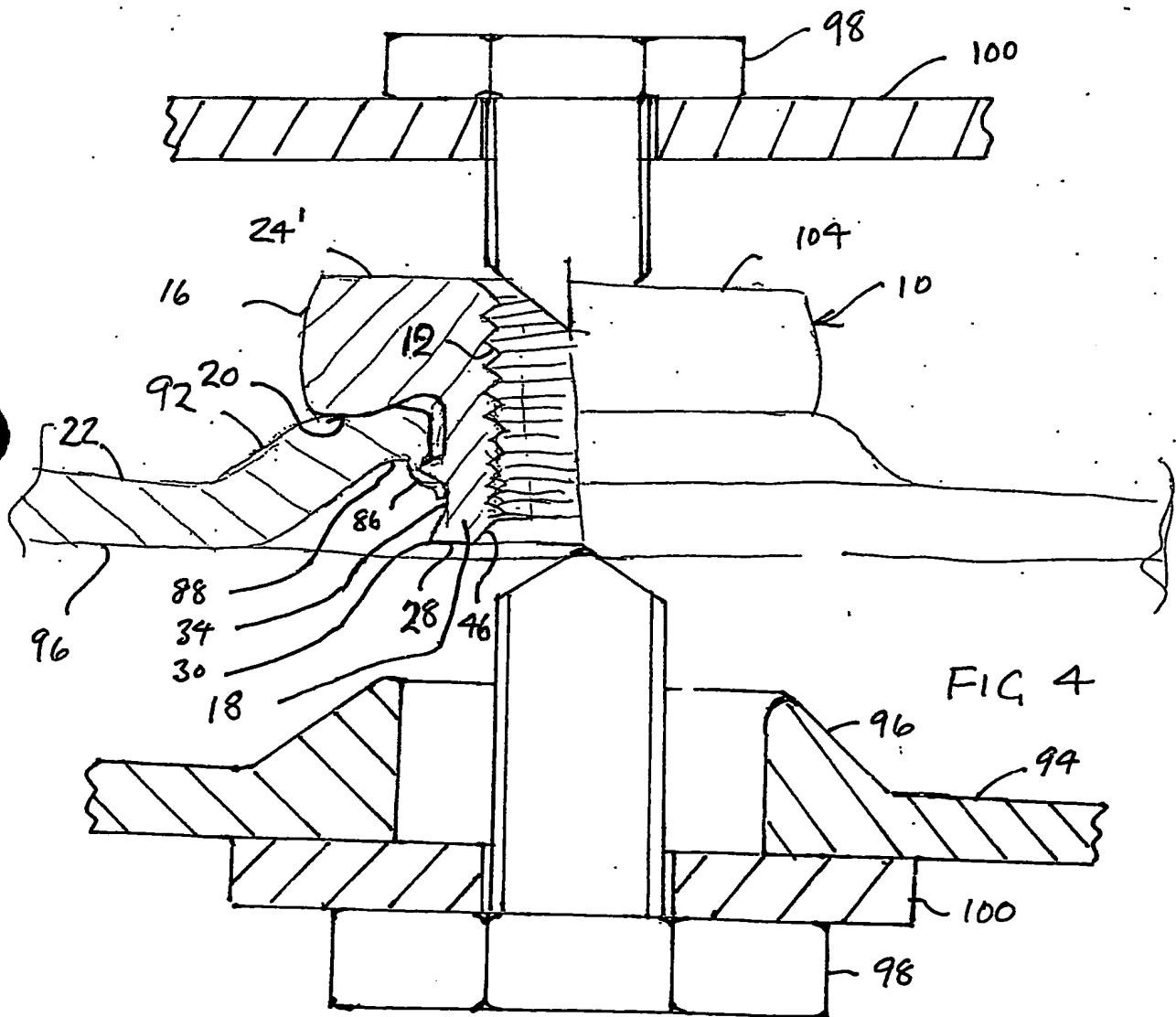
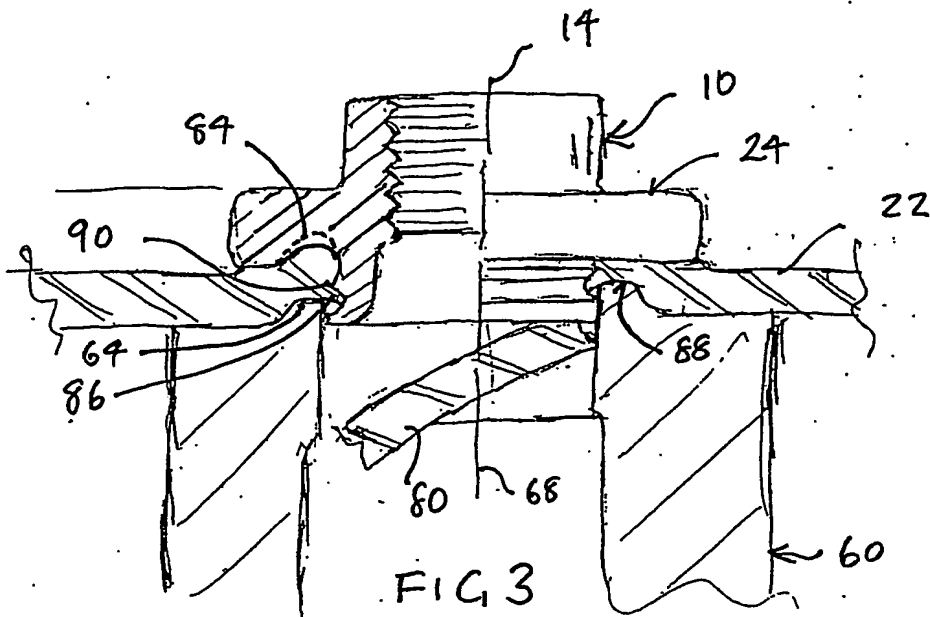


FIG. 2





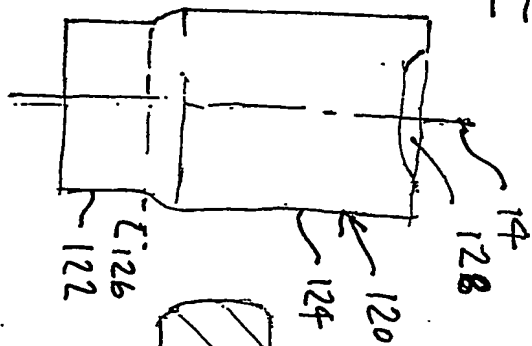


FIG 6

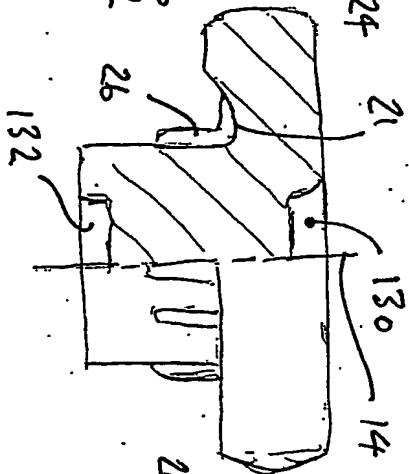


FIG 7

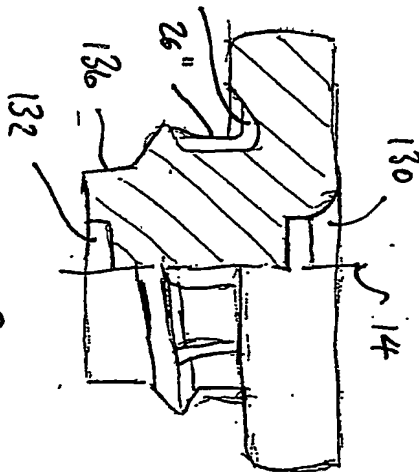


FIG 8

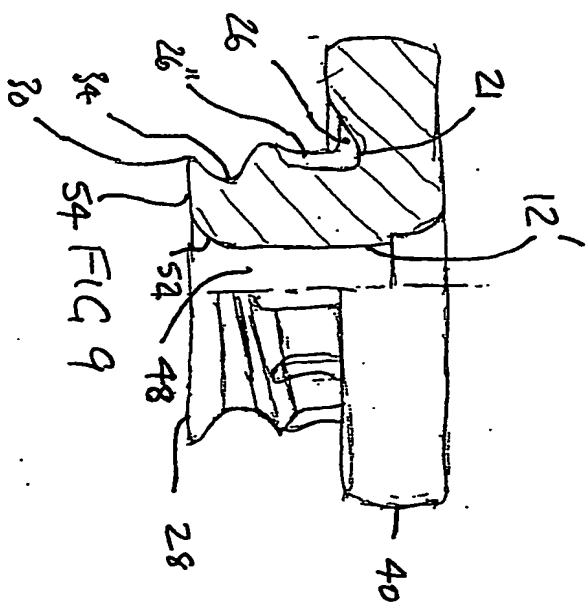


FIG 9

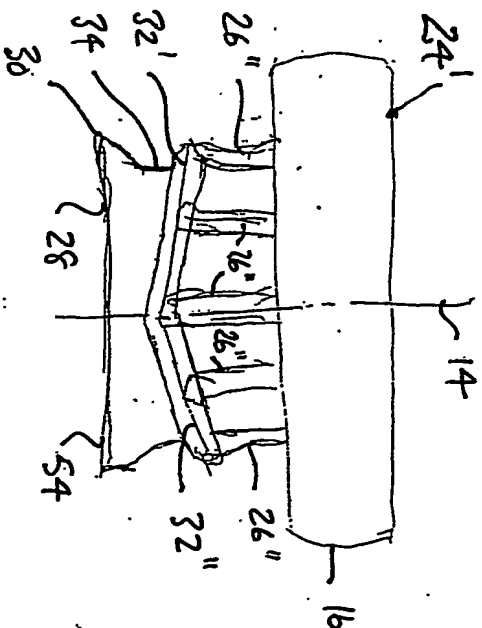


FIG 10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.